



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

079625  
Verhaese  
1001

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 542 W / 26C893

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>11 FEV 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0301585</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>11 FEV. 2003</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Bernard LAMOUREUX 5, rue Noël Pons 92734 Nanterre Cedex	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) 105036/LA/OSND/TPM			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date ____/____/____ N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> UNITE DE BRANCHEMENT INTEGRABLE DANS UN SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS, UN TEL SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS ET PROCEDE DE RECONFIGURATION D'UN TEL SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		<b>ALCATEL</b>	
Prénoms			
Forme juridique		<b>Société Anonyme</b>	
N° SIREN		<b>5 4 2 0 1 9 0 9 6</b>	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	54, rue La Boétie	
	Code postal et ville	75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2



Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

11 FEV 2003

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0301585

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 260399

**V s r é f é r e n c e s p o u r c e d o s s i e r :**  
(facultatif)

105036/LA/OSND/TPM

13

**6 MANDATAIRE**

Nom

LAMOUREUX

Prénom

Bernard

Cabinet ou Société

Compagnie Financière Alcatel

N ° de pouvoir permanent et/ou  
de lien contractuel

PG 9222

Adresse

Rue

5, rue Noël Pons

Code postal et ville

92734 | NANTERRE Cedex

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**7 INVENTEUR (S)**

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui☒ Non

Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

**8 RAPPORT DE RECHERCHE**

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat  
ou établissement différé

☒☐

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui☒ Non**9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)☐ Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,  
indiquez le nombre de pages jointes

**10 SIGNATURE** ~~DU DEMANDEUR~~  
~~XX~~ DU MANDATAIRE  
(Nom et qualité du signataire)

Bernard LAMOUREUX / LC 40 B

**VISA DE LA PRÉFECTURE**  
**OU DE L'INPI**

UNITE DE BRANCHEMENT INTEGRABLE DANS UN SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS, UN TEL SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS ET PROCEDE DE RECONFIGURATION D'UN TEL SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS

5 La présente invention concerne une unité de branchement d'un système sous-marin de télécommunications.

Les systèmes sous marins ont été disposés à l'origine pour la liaison entre deux terminaux terrestres d'alimentation électrique (Power Feed Equipment ou PFE en anglais) et optique de part et d'autre par exemple de  
10 l'Océan Atlantique. Un perfectionnement ultérieur a compris trois terminaux terrestres d'alimentation électrique et optique raccordés par une unité de branchement. Ainsi, dans sa fonction électrique, chaque terminal est connecté à une extrémité d'un conducteur électrique dont l'autre extrémité est connectée à l'une des trois bornes de l'unité de branchement.

15 Par extension, il peut exister plus de trois terminaux terrestres, interconnectés par le nombre adéquat de tronçons de conducteurs et d'unités de branchement, chacune de ces dernières présentant toujours trois bornes.

En fonctionnement et à un instant donné, un courant dit de tronc, typiquement de 1A, circule entre deux des trois terminaux, cette première  
20 liaison ainsi alimentée est qualifiée de tronc. Et un courant dit de branche circule entre une masse marine solidaire de l'unité de branchement et le dernier des trois terminaux, isolé du tronc, cette deuxième liaison ainsi alimentée est qualifiée de branche.

25 Il y a donc trois configuration possibles suivant le terminal terrestre choisi pour la branche. La fonction électrique de base d'une unité de branchement est de permettre un choix entre ces trois configurations.

Une unité de branchement classique est composée à partir de trois relais comprenant chacun un contact et une bobine qui ouvre le contact  
30 associé lorsqu'elle est alimentée en courant.

Au repos, les contacts sont fermés : les trois bornes sont réunies et il n'y a aucun courant qui passe. Lorsque le courant de tronc est envoyé de l'un des terminaux de tronc, ce dernier circule dans la bobine qui commande le contact associé à la borne « de branche » et connecté au dernier terminal.

- 5 L'ouverture du contact isole la branche du tronc. Lorsque le courant de tronc atteint une valeur suffisante, ce troisième terminal est relié à la masse sous-marine.

Actuellement, une reconfiguration c'est-à-dire un changement de tronc et de branche est initiée par les utilisateurs des terminaux qui envoient  
10 aux relais de l'unité de branchement les courants ajustés pour les commutations appropriées.

Une erreur humaine peut ainsi créer une reconfiguration non désirée de même qu'une perturbation passagère peut réduire le courant tronc et créer une reconfiguration fortuite.

- 15 Il a été proposé d'ajouter dans l'unité de branchement des relais supplémentaires, à commande optique, qui servent à verrouiller ou déverrouiller la configuration existante en gérant l'isolation de la branche.

Toutefois, l'unité de branchement se complexifie tant dans son architecture que dans son utilisation. De nouveaux états sont créés entre le  
20 passage d'une configuration à un autre. Le procédé de reconfiguration est donc difficile à mettre en oeuvre. En outre, les fonctions de verrouillage/déverrouillage ne sont pas offertes pour les contacts associés au tronc.

Enfin, par ces nouveaux relais, l'unité de branchement ne se  
25 prémunit pas le système d'une erreur humaine entraînant une commutation dure (hot switching en anglais), ou fermeture d'un relais sous tension, opération susceptible de détériorer le relais.

L'objet de l'invention est de se prémunir à la fois des reconfigurations accidentelles et des commutations dures tout en simplifiant les procédures  
30 de reconfiguration.

La présente invention propose à cet effet une unité de branchement intégrable dans un système sous-marin de télécommunications comportant

au moins trois câbles ayant des éléments de transmission optiques et électriques, l'unité comprenant :

- trois bornes reliées aux éléments de transmission électriques des câbles,
- 5       - trois points d'entrée,
- trois contacts électriques, chacun étant disposé entre l'une des bornes et l'un des points d'entrée,

dans une configuration de fonctionnement, à un instant donné, une première et une deuxième des bornes étant connectées électriquement entre elles et formant un segment de tronc apte à véhiculer un courant de tronc, une troisième des bornes étant connectée électriquement à une masse sous-marine pour former un segment de branche apte à véhiculer un courant de branche,

- des moyens de reconfiguration aptes à commander les contacts électriques pour des commutations,
- 15

**caractérisée en ce qu'elle comprend :**

- des moyens de mesure de tension disposés pour mesurer une tension représentative du potentiel d'un point du segment de tronc,
- 20       - et, toute demande de reconfiguration, dite optique, étant réalisée à l'aide d'un signal optique dit de reconfiguration, des moyens de réception et de traitement de signaux optiques de reconfiguration,
- et en ce qu'elle comprend des moyens de validation de reconfiguration, couplés auxdits moyens de mesure de tension et**
- 25       auxdits moyens de réception et de traitement, aptes à n'activer lesdits moyens de reconfiguration conformément audit signal optique de reconfiguration, que lorsque la valeur absolue dudit potentiel est inférieure à un seuil.

L'invention résout simplement les problèmes de commande par courant seules en évitant à la fois les reconfigurations accidentelles et les commutations dures, ceci par un double niveau d'autorisation : la demande

30

optique conforme est mise en application sous réserve de la valeur du potentiel au niveau du segment de tronc.

En outre, le potentiel au niveau du segment de tronc, qui dépend de sa position par rapport à aux deux terminaux terrestres et de leurs potentiels respectifs, peut atteindre plusieurs kV. Dans l'art antérieur, toute commutation fortuite à ce niveau de potentiel risque d'endommager les contacts.

La valeur du seuil est donc choisie faible, ceci pour éviter de fermer des contacts sous forte tension ce qui risque de les détruire.

10 Aussi, l'unité de branchement selon l'invention est auto protégée tout en restant opérationnelle.

Avantageusement, les moyens de mesure de tension peuvent être associés à un diviseur de tension monté entre ledit point du segment de tronc et un point du segment de branche.

15 Ainsi, on mesure une petite tension proportionnelle à la tension entre ces deux segments pour préserver les composants des moyens de mesure.

Le diviseur de tension peut être de type résistif et comprendre au moins une première résistance connectée à une extrémité à l'un desdits points de segment de tronc et de segment de branche et à l'autre extrémité à une deuxième résistance, de valeur supérieure à la valeur de la première  
20 résistance, qui est connectée à l'autre desdits points de segment de tronc et de segment de branche.

Un diviseur de tension résistif est préféré à un diviseur capacitif pour une meilleure longévité.

25 De préférence, le seuil peut être inférieur ou égal à 100 V.

Dans un mode de réalisation préféré, les trois contacts électriques, dits glissants, sont électromécaniques.

Et chaque contact électrique est formé d'une première pièce conductrice mobile et d'une deuxième pièce conductrice, les premières  
30 pièces mobiles étant accolées aux deuxièmes pièces en configuration de fonctionnement et à déplacement par glissement sur les deuxièmes pièces pour les commutations.



Cette structure particulière des contacts glissants présente l'avantage, par rapport aux contacts à relais, d'être insensible aux fluctuations de courant et simplifie l'architecture de l'unité de branchement, les bobines n'étant plus nécessaires.

- 5 Dans un mode de réalisation avantageux, les pièces conductrices mobiles sont solidaires d'un même support mobile pour des commutations simultanées, afin de réduire le nombre d'étapes de commutation à réaliser.

Et de préférence, les commutations sont couplées et les longueurs des pièces conductrices mobiles sont supérieures aux espacements entre  
10 deux deuxièmes pièces.

Pour les trois configurations possibles de fonctionnement, le courant de tronc va passer dans une même ligne électrique montée entre les premier et deuxième points d'entrée et le courant de branche va toujours passer dans une autre ligne électrique montée entre le troisième point d'entrée et la  
15 masse marine. Aussi, les mêmes moyens selon l'invention sont utilisés pour chacune des trois configurations possibles.

Les bornes d'entrées sont ainsi affectées à la ligne électrique fixée par la configuration de fonctionnement souhaitée. Cette affectation est obtenue par un ajustement des positions des contacts grâce à la mobilité des  
20 premières pièces.

En outre, le choix des longueurs garantit contre toute position de circuit ouvert : il y a transitoirement double contact lors des commutations couplées. Les contacts sont préservés des phénomène d'arc qui se créent lorsque l'on ouvre des contacts dans lesquels circule un courant.

- 25 En outre, les doubles contacts transitoires ne posent pas de problème : les positions de double contact donnent les bornes à la terre ce qui n'est pas gênant en particulier lorsque le segment de tronc et le segment de branche sont sensiblement à des potentiels proches de 0 V.

De manière avantageuse, les contacts glissants peuvent être choisis  
30 parmi les contacts à déplacement rectiligne et les contacts à déplacement suivant un axe de rotation.

De préférence, l'unité de branchement selon l'invention peut comprendre des moyens d'identification de l'existence et du signe du courant de tronc aux première et deuxième bornes et de l'existence et du signe du courant de branche à la troisième borne.

5 En outre, ladite demande optique définissant deux des trois bornes pour former un tronc dit reconfiguré, les moyens de validation de reconfiguration sont alors aptes à n'autoriser la demande optique que lorsque les courants aux bornes définies pour le tronc reconfiguré sont, dans la configuration de fonctionnement, de signes opposés ou nuls

10 De préférence, l'unité de branchement peut comprendre des moyens de mémorisation du signal optique de configuration, mémorisation par exemple pendant un délai donné et/ou jusqu'à la validation de la reconfiguration.

Dans un mode de réalisation avantageux, l'unité de branchement  
15 comprend au moins une première carte électronique de contrôle, alimentée par l'un des courants de tronc et de branche et incorporant l'ensemble desdits moyens.

Et de préférence, elle comprend une deuxième carte électronique de contrôle alimentée par l'autre des courants de tronc et de branche et  
20 comprenant des moyens similaires auxdits moyens de la première carte.

Lorsqu'un défaut par exemple dans la branche crée un court circuit à la mer, l'une des deux cartes n'est plus alimentée et ne peut donc gérer la validation de la reconfiguration. Aussi, l'emploi de deux cartes renforce la protection de l'unité de branchement même en cas de problèmes sur le  
25 réseau et préserve toute reconfiguration accidentelle.

L'invention s'applique naturellement à un système sous-marin de télécommunications comprenant :

- au moins trois équipements choisis parmi des terminaux terrestres et des unités de branchement et connectés auxdits câbles, au  
30 moins l'un desdits équipements étant connecté ou correspondant à un terminal terrestre comprenant des moyens d'envoi de signaux optiques de configuration,

- au moins une unité de branchement telle que définie précédemment.

L'invention s'applique également à un procédé de reconfiguration d'un système sous-marin de télécommunications tel que défini  
5 précédemment comprenant :

- une opération d'envoi dudit signal optique de reconfiguration à ladite unité de branchement,
- une opération de mesure de tension par lesdits moyens de mesure de tension,
- 10 - une opération de validation de la reconfiguration conformément audit signal optique de reconfiguration, lorsque la valeur absolue dudit potentiel est inférieure audit seuil,
- une opération de reconfiguration comprenant des commutations desdits contacts électriques.

15 De préférence, les commutations peuvent être réalisées par des déplacements simultanés et couplés des premières pièces des contacts glissants.

Dans un premier mode de réalisation, le procédé peut comprendre, avant ladite opération d'envoi, une opération d'ajustement des tensions de  
20 terminaux terrestres associés au courant de tronc de façon à obtenir ledit seuil avec un maintien du courant de tronc.

Dans un deuxième mode de réalisation, le procédé peut comprendre, après ladite opération d'envoi, une opération de correction progressive des tensions de terminaux terrestres d'alimentation associés au courant de tronc  
25 de façon à obtenir ledit seuil avec un maintien du courant de tronc.

Les particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'un exemple illustratif et non limitatif et faite en référence aux figures annexées dans lesquelles

- la figure 1 représente schématiquement un système sous-marin de télécommunications intégrant une unité de branchement dans  
30 un mode de réalisation préféré de l'invention,

- la figure 2 représente schématiquement l'unité de branchement de la figure 1.

On voit en figure 1 un système sous-marin de télécommunications 100 intégrant une unité de branchement 10 dans un mode de réalisation 5 préféré de l'invention.

Le système sous-marin de télécommunications 100 comprend trois terminaux terrestres d'alimentation électrique et optique 1A, 1B, 1C, connectés à l'une des extrémités de trois câbles 2A, 2B, 2C respectivement comprenant chacun une fibre optique 3A, 3B, 3C pour la propagation de 10 signaux optiques S et un conducteur électrique 4A, 4B, 4C.

Chaque conducteur électrique 4A, 4B, 4C est en outre relié à une borne A, B, C respectivement de l'unité de branchement 10.

Dans une première configuration de fonctionnement choisie à titre d'exemple, le tronc est la liaison entre les premier et deuxième terminaux 1A, 15 1B de tension réglable VA, VB par exemple respectivement égale à +6 kV et à -4 kV.

La première borne A et la deuxième borne B sont électriquement connectées, formant un segment de tronc (en pointillés) de potentiel par exemple de +3 kV. Un courant de tronc  $i_1$  circule ainsi depuis le premier 20 terminal 1A jusqu'au deuxième terminal 1B, la première borne A est la borne d'entrée du courant de tronc et la deuxième borne B est la borne de sortie du courant de tronc.

Par ailleurs, la branche est la liaison entre le troisième terminal 1C de tension réglable VC par exemple égale à +10 kV et une masse marine M 25 de l'unité de branchement 10. Un courant de branche  $i_2$  circule ainsi depuis le troisième terminal 1C jusqu'à la masse marine M, la troisième borne C est la borne d'entrée du courant de branche  $i_2$  qui forme avec la masse marine un segment de branche (en pointillés) de potentiel proche de 0 V.

Selon l'invention, la demande de reconfiguration est optique et 30 réalisée par l'envoi d'un signal optique de reconfiguration contenant des informations de reconfiguration.

Un signal optique de reconfiguration  $Sr_B$  est délivré, par exemple l'intermédiaire d'un coupleur 5B dans la fibre optique 3B, à des premiers moyens de réception et de traitement 21 de signaux optiques de reconfiguration, de préférence doublés par des deuxièmes moyens similaires  
 5 21', voire triplés. Ces moyens 21, 21' sont de préférence capables de recevoir et de décoder tout signal optique de reconfiguration  $Sr_A$ ,  $Sr_B$ ,  $Sr_C$  venant d'un quelconque des terminaux 1A, 1B, 1C dotés des moyens d'envoi appropriés (non représentés).

La figure 2 représente schématiquement l'unité de branchement 10  
 10 dont nous détaillerons principalement l'architecture associée à sa fonction de raccordement électrique.

L'unité de branchement 10 comprend trois points d'entrée E1, E2, E3 en contact électrique avec les bornes A, B, C respectivement, lors de la première configuration de fonctionnement décrite en figure 1, au moyen de  
 15 trois contacts électromécaniques 7, 7', 7'' et de préférence de type glissant. Les bornes A et B sont ainsi réunies pour former le segment de tronc incluant le circuit électrique T12 et la borne C et la masse M sont réunies pour former le segment de branche incluant le circuit électrique T3.

Dans toute configuration, le circuit électrique T12 est affecté au  
 20 passage du courant de tronc et le circuit électrique T3 est affecté au passage du courant de branche.

Chaque contact glissant 7, 7', 7'' est formé d'une première pièce conductrice mobile (représentée en gras) 71, 71', 71'' et d'une deuxième pièce conductrice fixe 72, 72', 72'' (représentée en gras). Les premières  
 25 pièces mobiles 71, 71', 71'' sont, dans la première configuration de fonctionnement, accolées aux deuxièmes pièces 72, 72', 72'' respectivement.

Les pièces mobiles 71, 71', 71'' sont solidaires d'un même support mobile 8 pour des commutations simultanées et de préférence couplées.

Les longueurs des pièces mobiles 71, 71', 71'' sont supérieures aux  
 30 espacements d7 entre deux deuxièmes pièces 72, 72', 72'' pour créer des double contacts transitoires pendant les trois commutations simultanées.

L'unité de branchement 10 comprend en outre une première carte électronique de contrôle 20, alimentée par le courant de tronc  $i_1$ , qui comporte :

- les premiers moyens 21 de réception et de traitement de signaux optiques de reconfiguration  $Sr_B$ ,
- de préférence, des premiers moyens de mémorisation 22 de signaux optiques de configuration,
- des premiers moyens de mesure de tension 23 disposés pour mesurer une tension  $U_1$  informant du potentiel d'un point quelconque du segment de tronc  $P_{12}$ , par exemple côté entrée du courant de tronc,
- de préférence, des premiers moyens d'identification 24a de l'existence et du signe du courant de tronc et des premiers moyens d'identification 24b de l'existence et du signe du courant de branche,
- des premiers moyens de validation de reconfiguration 25, couplés aux moyens 21 à 24 et aptes à autoriser ou interdire la reconfiguration,
- des premiers moyens de reconfiguration 26, couplés aux moyens de validation de reconfiguration 25, aptes à commander les commutations de contacts 7, 7', 7'' après la validation.

L'unité de branchement 10 comprend de préférence une deuxième carte électronique de contrôle 20', alimentée par le courant de branche  $i_2$ , qui comporte des deuxièmes moyens 21' à 26' similaires aux premiers moyens 21 à 26.

Il y a donc reconfiguration lorsqu'au minimum deux conditions sont remplies :

- s'il y a réception d'un signal optique de reconfiguration et décodage possible pour une lecture des informations de reconfiguration,
- si le potentiel du segment de tronc est en valeur absolue inférieur à un seuil qui est de préférence inférieur ou égal à 100 V.

En outre, de préférence, la demande optique définissant deux des trois bornes pour former un tronc, la reconfiguration est autorisée lorsque les courants aux deux bornes choisies pour ce tronc sont, dans la première configuration, nuls ou de signes opposés.

5           A titre d'exemple, à partir de la première configuration, une reconfiguration définissant la borne B dans une branche et définissant les bornes A et C dans un tronc dit reconfiguré est interdite, alors qu'il est permis de reconfigurer en définissant la borne A dans une branche et les bornes C et B dans un tronc reconfiguré.

10           Les premiers et deuxièmes moyens de mesure de tension 21, 21' sont associés à un diviseur de tension classique 9 monté entre le point du segment de tronc  $P_{12}$  et un point quelconque du segment de branche  $P_3$  par exemple côté entrée du courant de branche  $i_2$ .

15           Le diviseur de tension 9 est de préférence de type résistif et comprend un première résistance R1 connectée à une extrémité au point du segment de tronc  $P_{12}$  et en série avec une deuxième résistance R2, de valeur très supérieure à la valeur de la première résistance, elle-même en série avec une troisième résistance R3 similaire à la première résistance R1 et connectée au point  $P_3$  de segment de branche.

20           Lorsqu'une reconfiguration est autorisée il y a trois commutations : les pièces mobiles 71, 71', 71'' se déplacent par glissement sur les deuxièmes pièces 72, 72', 72'' suivant un axe de rotation Z par simple rotation du support mobile 8.

25           Par exemple, pour la reconfiguration avec la borne A dans une branche, le support mobile 8 effectue une rotation de  $120^\circ$  dans le sens des aiguilles d'une montre. Pendant la phase des commutations, les pièces mobiles 71, 71', 71'' entrent en contact commun avec les deuxièmes pièces 72, 72', 72'' et d'autres deuxièmes pièces 72', 72'', 72 respectivement.

30           Bien entendu, on veillera à ce que le fonctionnement des premiers et deuxièmes moyens de reconfiguration 26, 26' en parallèle n'amène qu'aux seules commutations souhaitées, en ajustant la logique de commande de déplacement du support mobile 8.

Le procédé de reconfiguration conforme à l'invention comporte donc:

- une opération d'envoi du signal optique de reconfiguration  $Sr_B$  à l'unité de branchement 10,
- 5 - une opération de mesure de tension par les premiers et/ou deuxièmes moyens de mesure de tension 23, 23',
- une opération de validation de la reconfiguration par les premiers et/ou deuxièmes moyens de validation de reconfiguration 25, 25', conformément audit signal optique de reconfiguration lorsque la valeur absolue du potentiel du segment de tronc  $P_{12}$  est inférieure au
- 10 - une opération de reconfiguration comprenant des commutations des contacts électriques 7, 7', 7'' commandés par les premiers et/ou deuxièmes moyens de reconfiguration 26, 26'.

Dans une première méthode pour aboutir à la validation intervient, avant l'opération d'envoi, une opération d'ajustement des tensions réglables VA, VB des terminaux terrestres de tronc 1A, 1B de façon à obtenir le seuil tout en maintenant le courant de tronc.

Dans une deuxième méthode pour aboutir à la validation intervient, après l'opération d'envoi, une opération de correction progressive des tensions réglables VA, VB des terminaux terrestres de tronc 1A, 1B de façon à obtenir le seuil tout en maintenant le courant de tronc.

Dans l'exemple choisi, lorsque la tension VA devient égale à +3 kV et la tension VB devient égale à -7 kV le potentiel du segment de tronc  $P_{12}$  vaut 0 V : la tension mesurée  $U_1$  est donc inférieure au seuil : il y a reconfiguration possible conformément à un signal optique de

Dans une variante du mode de réalisation préféré, les contacts sont à déplacement rectiligne.

Bien entendu, la description qui précède a été donnée à titre purement illustratif. On pourra sans sortir du cadre de l'invention remplacer tout moyen par un moyen équivalent.



## REVENDECATIONS

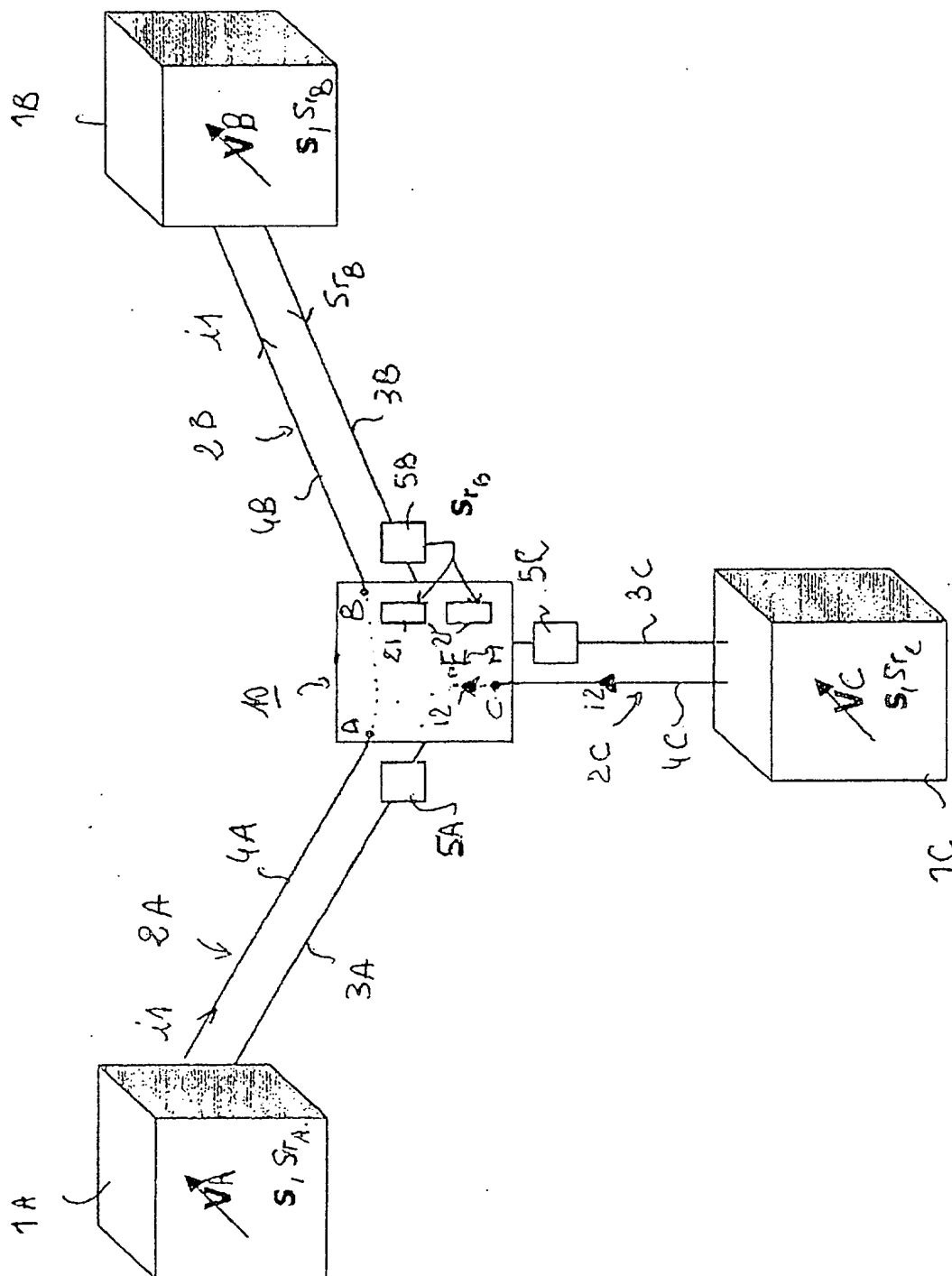
1. Unité de branchement (10) intégrable dans un système sous-marin de télécommunications (100) comportant au moins trois câbles (2A à 2C) ayant des éléments de transmission optiques et électriques (3A à 3C, 4A à 4C), l'unité comprenant :
  - trois bornes (A, B, C) reliées aux éléments de transmission électriques des câbles,
  - trois points d'entrée (E1, E2, E3),
  - trois contacts électriques (7 à 7''), chacun étant disposé entre l'une des bornes et l'un des points d'entrée,
 dans une configuration de fonctionnement, à un instant donné, une première et une deuxième (A, B) des bornes étant connectées électriquement entre elles et formant un segment de tronc apte à véhiculer un courant de tronc ( $i_1$ ), une troisième (C) des bornes étant connectée électriquement à une masse sous-marine (M) pour former un segment de branche apte à véhiculer un courant de branche ( $i_2$ ),
  - des moyens de reconfiguration (26) aptes à commander les contacts électriques (7 à 7'') pour des commutations,
 caractérisée en ce qu'elle comprend :
  - des moyens de mesure de tension (23) disposés pour mesurer une tension ( $U_1$ ) informant du potentiel d'un point du segment de tronc ( $P_{12}$ ),
  - et, toute demande de reconfiguration, dite optique, étant réalisée à l'aide d'un signal optique dit de reconfiguration ( $Sr_B$ ), des moyens de réception et de traitement (21') de signaux optiques de reconfiguration ( $Sr_A$ ,  $Sr_B$ ,  $Sr_C$ ),
 et en ce qu'elle comprend des moyens de validation de reconfiguration (25), couplés auxdits moyens de mesure de tension et auxdits moyens de réception et de traitement, aptes à n'activer lesdits moyens de reconfiguration conformément audit signal optique de reconfiguration, que lorsque la valeur absolue dudit potentiel est inférieure à un seuil.

2. Unité de branchement (10) selon la revendication 1 caractérisée en ce que les moyens de mesure de tension (23) sont associés à un diviseur de tension (9) monté entre ledit point du segment de tronc ( $P_{12}$ ) et un point du segment de branche ( $P_3$ ).
- 5 3. Unité de branchement (10) selon la revendication 2 caractérisée en ce que le diviseur de tension (9) est de type résistif et comprend au moins un première résistance ( $R_1$ ) connectée à une extrémité à l'un desdits points de segment de tronc et de segment de branche ( $P_{12}$ ) et à l'autre extrémité à une deuxième résistance ( $R_2$ ), de valeur supérieure à la  
10 valeur de la première résistance, qui est connectée à l'autre desdits points de segment de tronc et de segment de branche ( $P_3$ ).
4. Unité de branchement (10) selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que ledit seuil est inférieur ou égal à 100 V.
5. Unité de branchement (10) selon l'une des revendications 1 à 4  
15 caractérisée en ce que les trois contacts électriques (7 à 7''), dits glissants, sont électromécaniques, chaque contact électrique étant formé d'une première pièce conductrice mobile (71 à 71'') et d'une deuxième pièce conductrice (72 à 72''), les premières pièces mobiles étant accolées aux deuxièmes pièces en configuration de  
20 fonctionnement et à déplacement par glissement sur les deuxièmes pièces pour des commutations.
6. Unité de branchement (10) selon la revendication 5 caractérisée en ce que les pièces conductrices mobiles (71 à 71'') sont solidaires d'un même support mobile (8) pour des commutations simultanées et de  
25 préférence les commutations sont couplées et les longueurs des pièces conductrices mobiles sont supérieures aux espacements ( $d_7$ ) entre deux deuxièmes pièces (72 à 72'').
7. Unité de branchement (10) selon l'une des revendication 5 ou 6 caractérisée en ce que les contacts glissants (7 à 7'') sont choisis parmi  
30 les contacts à déplacement rectiligne et les contacts à déplacement suivant un axe de rotation (Z).

8. Unité de branchement (10) selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce qu'il comprend des moyens d'identification (24a) de l'existence et du signe du courant de tronc (i1) aux première et deuxième bornes (A, B) et des moyens d'identification (24b) de l'existence et du signe du courant de branche (i2) à la troisième borne (C) et en ce que, ladite demande optique définissant deux des trois bornes pour former un tronc dit reconfiguré, les moyens de validation de reconfiguration (25) sont aptes à n'autoriser la demande optique que lorsque les courants aux bornes définies pour le tronc reconfiguré sont, dans la configuration de fonctionnement, de signes opposés ou nuls.
9. Unité de branchement (10) selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de mémorisation (22) dudit signal optique de configuration.
10. Unité de branchement (10) selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une première carte électronique (20) de contrôle, alimentée par l'un des courants de tronc et de branche (i1) et incorporant l'ensemble desdits moyens (21 à 26) et, de préférence une deuxième carte électronique de contrôle (20') alimentée par l'autre des courants de tronc et de branche (i2) comprenant des moyens (21' à 26') similaires auxdits moyens de la première carte.
11. Système sous-marin de télécommunications (100) comprenant :
- au moins trois équipements (1A à 1C) choisis parmi des terminaux terrestres et des unités de branchement et connectés auxdits câbles (2A à 2C), au moins l'un desdits équipements étant connecté ou correspondant à un terminal terrestre (1A à 1C) comprenant des moyens d'envoi de signaux optiques de configuration ( $Sr_A$  à  $Sr_C$ ),
  - au moins une unité de branchement (10) définie selon l'une des revendications 1 à 10.
12. Procédé de reconfiguration d'un système sous-marin de télécommunications (100) défini selon la revendication 11 comprenant :

- une opération d'envoi dudit signal optique de reconfiguration ( $Sr_B$ ) à ladite unité de branchement (10),
  - une opération de mesure de tension par lesdits moyens de mesure de tension (23, 23'),
  - 5    - une opération de validation de la reconfiguration, conformément audit signal optique de reconfiguration, lorsque la valeur absolue dudit potentiel est inférieure audit seuil,
  - une opération de reconfiguration comprenant des commutations desdits contacts électriques (7 à 7").
- 10    **13.** Procédé de reconfiguration d'un système sous-marin de télécommunication (100) selon la revendication 12 caractérisé en ce que les commutations sont réalisées par des déplacements simultanés et couplés des premières pièces mobiles (71 à 71") des contacts glissants (7 à 7").
- 15    **14.** Procédé de reconfiguration d'un système sous-marin de télécommunication (100) selon l'une des revendications 12 ou 13 caractérisé en ce qu'il comprend, avant ladite opération d'envoi, une opération d'ajustement des tensions ( $VA$ ,  $VB$ ) de terminaux terrestres (1A, 1B) associés au courant de tronc ( $i1$ ) de façon à obtenir ledit seuil
- 20    avec un maintien du courant de tronc.
- 25    **15.** Procédé de reconfiguration d'un système sous-marin de télécommunication (100) selon l'une des revendications 12 ou 13 caractérisé en ce qu'il comprend, après ladite opération d'envoi, une opération de correction progressive des tensions ( $VA$ ,  $VB$ ) de terminaux terrestres (1A, 1B) associés au courant de tronc ( $i1$ ) de façon à obtenir ledit seuil avec un maintien du courant de tronc.

1/2

**FIGURE 1**



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08


Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1./1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

GB 113 W / 260891

Vos références pour ce dossier (facultatif)		105036/LA/OSND/TPM	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0301585 13	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) UNITE DE BRANCHEMENT INTEGRABLE DANS UN SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS, UN TEL SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS ET PROCEDE DE RECONFIGURATION D'UN TEL SYSTEME SOUS-MARIN DE TELECOMMUNICATIONS			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>  Société anonyme <b>ALCATEL</b>			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		VERHAEGE	
Prénoms		Thierry	
Adresse	Rue	22, ALLÉE GEORGES BRASSENS	
	Code postal et ville	91160 SAULX-LES-CHARTREUX, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		CORDIER	
Prénoms		Alain	
Adresse	Rue	11, RUELLÉ FIGELON	
	Code postal et ville	77000 VAUX-LE-PENIL, FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MEJASSON	
Prénoms		Patrick	
Adresse	Rue	148, BULLER ROAD THORNTON HEATH	
	Code postal et ville	CR78QZ SURREY, (GB)	
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <del>XX DU DEMANDEUR</del> <del>XX DU MANDATAIRE</del> (Nom et qualité du signataire)		10 février. 2003 Bernard LAMOUREUX 	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**